

# **Kurzbericht für das Projekt**

## **Entwicklung eines WWW-basierten Werkzeugs für das verteilte Lebenszyklus-Engineering von offenen Automatisierungssystemen („EWLA“)**

### **Beschreibung des Vorhabens**

#### **Hintergrund**

Der Integrationsgrad von Informations- und Kommunikationstechniken bestimmt immer stärker die Leistungsfähigkeit von „intelligenten“ Produkten und damit auch ihrer Wertschöpfung. Dies - zusammen mit dem Margendruck durch die zunehmende Globalisierung - führt tendenziell zu immer komplexeren, an spezielle Kundenwünsche angepassten Produkten mit kleineren Stückzahlen. Gleichzeitig wird in immer größerem Umfang verlangt, dass Zulieferer die Rolle des Systemlieferanten übernehmen.

Diese Entwicklung ist besonders für kleine und mittlere Unternehmen problematisch. Diese sind zwar meist sehr flexibel in der Entwicklung und Produktion, mit der Rolle des Systemlieferanten jedoch oft überfordert. Ein Lösungsansatz für dieses Problem besteht in einer vermehrten Kooperation kleiner Firmen über flexible, firmenübergreifende Netzwerke. Im Bereich der System- und Anlagenentwicklung gestaltet sich eine solche Kooperation allerdings recht schwierig, da das simultane Engineering komplexer Systeme sehr eng und effizient koordiniert werden muss.

#### **Ziele**

Das Ziel des Projektes bestand darin, WWW-basierte Werkzeuge für ein verteiltes Engineering zu entwickeln, die das simultane verteilte Engineering offener Automatisierungssysteme deutlich effizienter machen. Damit sollen kleinen und mittleren Unternehmen – speziell aus dem Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus – Mittel in die Hand gegeben werden, um in firmenübergreifenden Netzwerken flexibel, schnell und kostengünstig kundenspezifische Lösungen entwickeln zu können.

### **Beteiligung der Partner**

An dem Projekt waren die Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung und die Universität Karlsruhe als Forschungspartner sowie sieben Firmen beteiligt.

### **Vorhabensverlauf**

Im Verlauf des Vorhabens wurden von den Projektpartnern die folgenden wesentlichen Aufgabenstellungen bearbeitet:

- Erstellung allgemeiner Referenzmodelle für den Prozess des Engineerings von Automatisierungsanlagen sowie deren modellhafte Anpassung auf die speziellen Belange eines Industriepartners
- Entwicklung einer echtzeitfähigen OSA+ Middleware (Implementierungen für Windows NT, CMX und Java)
- Entwicklung von Entwurfswerkzeugen für die Projektierung, Simulation und Integration von Automatisierungsanlagen am Beispiel des Engineerings für FTS (fahrerlose Transportsysteme)
- Erstellung eines Prototyps für ein Televisualisierungswerkzeug und Konzeption eines Telediagnosesystems
- Konzeption und Implementierung eines WWW-basierten Werkzeugs zur Planung und Steuerung von Workflows in dezentral organisierten Arbeitsgemeinschaften („virtuellen Firmen“) auf Basis eines Anforderungskataloges
- Erprobung und modellhafte Anwendung der Referenzmodelle und der Werkzeuge bei den Industriepartnern

## Erzielte Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes wurden alle oben aufgeführten Punkte realisiert. Im folgenden sollen die zwei Projektergebnisse näher beschrieben werden, die u.E. von allgemeinerem Interesse sind:

### 1. Entwicklung einer echtzeitfähigen OSA+ Middleware

Basierend auf einer zunächst ausgearbeiteten Konzeption und Festlegung der Architektur für eine echtzeitfähige OSA+ Middleware wurden Implementierungen dieser Middleware für Windows NT, Java und CMX abgeschlossen. Dazu wurden

- die plattformunabhängigen Kerndienste entwickelt,
- die plattformabhängigen Basisdienste entwickelt,
- die Implementierung verifiziert.

Durch die Implementierung von OSA+ wurden die folgenden Komponenten realisiert:

- Kern (-Plattform): Dienstverwaltung, Job-Verwaltung und Plattformschnittstelle,
- Basisdienste: TCP/IP-Kommunikation, HLC-Protocoll-Switcher und Prozessdienst,
- Erweiterungsdienste: ARS, Protokollierungs-Dienst.

### 2. Entwicklung eines WWW-basierten Werkzeugs zur Steuerung von Workflows in dezentral organisierten Arbeitsgemeinschaften

Basierend auf einer grundlegenden theoretischen Ausarbeitung zum verteilten, auf sogenannten Rollen (Tätigkeitsmerkmalen) basierenden Lifecycle-Engineering wurde ein Konzept für ein universell einsetzbares Werkzeug zur Steuerung von Workflows erarbeitet sowie ein Prototyp dieses Werkzeugs implementiert.

Das Werkzeug basiert auf einem Standard-Datenbanksystem (Microsoft Access), auf das über Inter- oder Intranet via ASP-Seiten zugegriffen werden kann. Die mit dem Werkzeug arbeitenden Mitarbeiter benötigen damit keine spezielle Projekt-Management-Software, da alle Funktionalitäten auf einem Webserver hinterlegt sind und jeder zugelassene Mitarbeiter über einen Standard-Webbrowser (Microsoft Internet-Explorer ab Version 5.0 oder Netscape Navigator ab Version 4.7) auf das Projektmanagement und die darin verwalteten Projekte und zugehörigen Dokumente zugreifen kann. Weiterhin ist das Werkzeug generisch aufgebaut, was bedeutet, dass zwar zum ersten Arbeiten mit dem System bereits vorgefertigte Standard-Workflows enthalten sind, die sich jedoch freizügig für beliebige Arbeits- oder Projektabläufe und für beliebige Branchen ändern oder auch komplett austauschen lassen – die funktionelle Logik ist in allen Fällen gleich.

In der aktuellen Ausbaustufe umfasst das Werkzeug folgende Module:

- Stammdatenverwaltung (Firmen- und Mitarbeiterdaten, Rollendefinition und Rollenzuordnung)
- Projektverwaltung (Definition von Anlagen, Workflows und Projekten mit dazugehörigen Aktivitäten)
- Prozess-Steuerung (Delegation und Überwachung von Aktivitäten, Kommunikation zwischen Mitarbeitern)
- Dokumentenverwaltung

Eine Demo-Version ist unter der Adresse <http://www.stz-isd.de/ewla.htm> im Internet abrufbar.

## Mögliche Anwendungsfelder

### 1. Echtzeitfähige OSA+ Middleware

Heutige Automatisierungssysteme sind zunehmend verteilt und vernetzt. Dies stellt neue Anforderungen an die Softwareentwicklung. Aus der Standard-Softwareentwicklung heraus haben sich für verteilte Systeme Middleware-Plattformen als nützlich erwiesen. Eine Middleware-Plattform ist hierbei ein Stück Software, welches zwischen verteilten Anwendungen auf heterogenen Hardware-Plattformen vermittelt. Solche Plattformen wie z.B. CORBA oder DCOM verbergen die verteilte Hardwareplattform vor der Software und erleichtern so die Entwicklung. Leider stellen Automatisierungssysteme spezielle

Anforderungen (z.B. Echtzeitfähigkeit, vgl. Abschnitt 2), welche heutige Middleware-Plattformen nicht erfüllen. So haben z.B. Untersuchungen zur Echtzeitfähigkeit gezeigt, dass die Kombination einer Standard-Middleware-Plattform mit einem Echtzeit-Betriebssystem kein echtzeitfähiges Gesamtsystem ergibt.

**Die im EWLA-Projekt entwickelte OSA+ Middleware ermöglicht einen einfacheren und damit kostengünstigeren Aufbau von verteilten Steuerungen für Automatisierungsanlagen.** Die durchgeführten Implementierungen für Windows NT,, CMX und Java decken die wesentlichen in der Praxis benötigten Bereiche ab. Im Bereich der direkten Steuerung der Automatisierungsanlage wird CMX verwendet, da dort Echtzeitanforderungen gestellt werden und die Unterstützung von speziellen Microcontrollern bzw. Prozessoren (z.B. Motorola Coldfire) benötigt wird. Java ermöglicht eine gute Unabhängigkeit von der Hardware und dem Betriebssystem der Telestation und stellt somit die ideale Lösung für typische Telewartungs- bzw. Televisualisierungskomponenten dar. Unter Windows NT kann eine effiziente Implementierung von OSA+ für komplexere Teleanwendungen verwendet werden.

## 2. Werkzeug zur Steuerung von Workflows

Das Werkzeug ermöglicht

- die Steuerung aller Phasen eines „Lifecycle-Engineerings“ unter Beteiligung vieler Partner – von der ersten Idee und den Kundenkontakt über die Angebotserstellung, die Projektierung und Entwicklung bis zur Montage, dem „After-Sales-Service“ und der Außerbetriebnahme einer Anlage,
- die Abstimmung und Koordination aller Projektphasen mit den inner- und außerbetrieblichen Partnern,
- die Strukturierung von Projekten und deren Ablauf (indem man das Projekt in sinnvolle Teilprojekte, die Teilprojekte in Aufgaben und die Aufgaben wiederum in Aktivitäten gliedert) sowie die klare Festlegung von Verantwortlichkeiten und Regeln für den Projektablauf,
- die Überwachung und Kontrolle des Projektstandes über alle Projektphasen hinweg, indem man einen Soll-Ist-Vergleich für den vorgegebenen Kosten- und Zeitrahmen vornimmt. Bei neuen (Teil-)Projekten kann man auf den Ablauf vergangener Projekte zugreifen und deren Erkenntnisse verwenden,
- die Archivierung aller zu einem Projekt gehörenden Dokumentationen wie Formulare, Notizen, Berechnungen oder auch Fotos.

**Durch den generischen Aufbau eignet sich das Werkzeug für sämtliche prozessorientierte Managementaufgaben besonders in komplexen Organisationsstrukturen („virtuelle Firma“).** Dies bedeutet also nicht nur die Anwendbarkeit bei Engineering-Aufgaben in anderen Branchen, sondern beispielsweise auch die Eignung für eine ergebnisorientierte Ablauf-Steuerung bei Lernvorgängen (E-Learning, Web Based Training) oder die interaktive, multimediale Umsetzung von Organisationshandbüchern (auch Handbuch für Qualitätsmanagement nach ISO 9000).

## Institutsbezeichnung und Anschrift

Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung (StW)  
Haus der Wirtschaft  
Willi-Bleicher-Straße 19  
70174 Stuttgart

### Ansprechpartnerin:

Prof. Dr. Sylvia Rohr  
Tel.: 0711 - 18 39 - 789  
Fax: 0711 - 2 26 10 76  
E-Mail: rohr@stw.de